

7. Галяс А.В. Высшие водные растения в системах биологической очистки сточных вод // Молодежь. Наука. Производство: Материалы межвузовской научной конференции студентов и аспирантов, 2-4 марта 2009 года. – Курск, 2009. – С. 50—51.
8. Гмызина Н.Б. Защита водных объектов от загрязнения нефтепродуктами с помощью биоинженерных систем // Диссертация. Екатеринбург. 2003. 165 с.
9. Золотухин И.А., Балахонова Е.А. Способ биологической очистки сточных вод // Патент РФ N 2061663. 1996.
10. Оспанова Ж.Х. Роль растений гидробионтов в очистке сточных вод // Диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060800 – «Экология». Республика Казахстан. Астана, 2011.
11. Пучков Л.А., Воробьев А.Е. Человек и биосфера: вхождение в техносферу. – М.: МГГУ, 2000. – 342 с.
12. Развитие технологий очистки сточных вод с помощью высших водных растений // <http://www.pandia.ru/text/77/460/3768.php>.
13. Раимбеков К.Т. Биологическая очистка сточных вод животноводческих комплексов с использованием высших водных растений // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. 2017. № 3(33). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/4456> (дата обращения: 28.07.2018).
14. Тумайкина Ю.А. Исследование водной растительно-микробной ассоциации в условиях нефтяного загрязнения // Диссертация. Саратов. 2005. 190 с.
15. <https://msd.com.ua/gidrotexnicheskie-sooruzheniya/meropriyatiya-po-ochistke-stochnyx-vod-xozyajstvenno-bytovoj-kanalizacii>.

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ДОБЫЧИ РУД В УКРАИНЕ

Миронова И.Г.¹, Хоменко О.Е.¹, Кононенко М.Н.¹

¹ Национальный технический университет «Днепропетровская политехника»

Соглашение об ассоциации Украины с Европейским союзом предусматривает введение европейских стандартов и норм в сфере охраны окружающей среды, в частности атмосферного воздуха. Горнорудная промышленность является основным источником сырьевых ресурсов для металлургических предприятий, и к сожалению, она представляет экологическую угрозу для объектов окружающей среды. Многолетняя добыча руд привела к повышению уровня загрязненности атмосферного воздуха, водных объектов, земельных угодий, накоплению большого количества промышленных отходов, что значительно увеличивает уровень экологической опасности в горнодобывающих регионах Украины [1]. Подземная добыча руд в подавляющем большинстве осуществляется буровзрывным способом с применением тротилосодержащих взрывчатых веществ (ВВ), при использовании которых, рудничный воздух загрязняется продуктами взрыва, пылью и далее без очистки выбрасывается в атмосферу, и представляет опасность для окружающей среды в горнодобывающих регионах.

Деятельность горнорудных предприятий оказывает организованные и неорганизованные техногенное влияние на воздушный бассейн за счет выбросов в атмосферу вредных веществ. Это приводит к запылению и загрязнению атмосферы в рабочей зоне и прилегающих территорий, росту заболеваемости и негативному влиянию на живые организмы. При этом характер и масштабы этого влияния в каждом конкретном случае различны и определяются производственно-техническими и зонально-климатическими особенностями разработки месторождений. Анализ технических показателей производственной деятельности рудных шахт Криворожского

бассейна и Белозерского железорудного района позволил установить, что Частное акционерное общество «Запорожский железорудный комбинат» (ЧАО «ЗЖРК») для добычи руды использует в 5-7 раз больше ВВ чем на каждой шахте Кривбасса в отдельности [2]. На основе распределения выбросов вредных веществ из вентиляционных стволов рудных шахт Украины на долю ЧАО «ЗЖРК» приходится 36% выбросов от общего показателя. Поэтому промышленная площадка ЧАО «ЗЖРК» и прилегающая к ней территория представляет собой актуальный полигон для проведения исследований [3].

На основе результатов измерения концентрации вредных веществ в исходящей струе воздуха, установлены закономерности изменения концентрации оксидов углерода, азота и серы от годового удельного расхода ВВ. Определение приземной концентрации суммарного воздействия опасных веществ позволило установить, что на их концентрацию влияет расстояние от источника выброса и удельный годовой расход ВВ. Это позволило выявить закономерности изменения приземной концентрации суммарного воздействия вредных веществ с увеличением расстояния от каждого вентиляционного ствола шахт комбината [4]. Оценка общей токсико-мутагенной активности атмосферного воздуха позволила установить корреляционную зависимость изменения условного показателя повреждаемости (УПП) растений от величины приземной концентрации суммарного воздействия [5]. Исследования изменения биологических признаков озимой пшеницы, произрастающей на разном удалении от источника выброса, позволили установить, что их линейные размеры вблизи источника выброса увеличиваются, а с удалением от него уменьшаются. При этом, весовые показатели, наоборот, вблизи – уменьшаются, а с увеличением расстояния – увеличиваются. По результатам исследования установлено корреляционную зависимость изменения биологической урожайности озимой пшеницы от величины приземной концентрации суммарного воздействия и расстояния до источника выброса [6].

На основании полученных результатов исследования разработана методика расчета экологической оценки состояния атмосферного воздуха на промышленной площадке шахты и прилегающей территории, и составлена оценочная шкала, с помощью которой определяются параметры экологической опасности выбросов рудной шахты [7]. В результате анализа выполненных исследований установлено, что рудничный воздух, поступающий в атмосферу из вентиляционных стволов, негативно влияет на развитие как высших растений, так и зерновых культур. С увеличением расстояния от источника выброса влияние рудничного воздуха на флору снижается. Поэтому в 2013 году была предложена технология добычи руды с использованием эмульсионного ВВ типа Украинит, в продуктах взрыва которой не содержатся оксиды азота, а выделение угарного газа снижено в 2 раза, чем при у тротилосодержащих аналогов [8]. Выполненные в 2016 году исследования с помощью физико-химического анализа и биологической оценки состояния атмосферного воздуха позволили установить снижение концентрации вредных веществ, выделяемых в атмосферу, при ведении буровзрывных работ с помощью эмульсионных ВВ [9]. На основе предложенной методики, в 2017 – 2018 годах выполнен расчет и проведена экологическая оценка состояния атмосферного воздуха вокруг шахтных вентиляционных стволов, что позволило установить зависимость уменьшения техногенного воздействия на атмосферный воздух и снижение индекса экологической безопасности до 35% [10]. Таким образом использование эмульсионных ВВ на подземных горных работах позволяет снизить влияние вредных веществ на атмосферный воздух и биоту, тем самым снизить уровень экологической опасности при добыче железных руд в Украине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хоменко, О.Е., Кононенко, М.Н., Миронова, И.Г., Юрченко, К.О. Пути снижения техногенной нагрузки на горнодобывающие регионы Украины // *Збірник наукових праць НГУ*. – 2017. – №51 – С. 77 – 83.
2. Хоменко, О.Є., Кононенко, М.М., Владико, О.Б., Мальцев, Д.В. Горнорудное дело Украины в сети Интернет. Д.: НГУ. – 2011. – 288 с.
3. Горовая А. И. Анализ источников загрязнения атмосферного воздуха в условиях ЗАО «Запорожский ЖРК» // *Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників – 2011»*. – Д.: ДВНЗ «Національний гірничий університет». – 2011. – С. 112 – 116.
4. Mironova, I., Borysovs'ka, O. Defining the parameters of the atmospheric air for iron ore mines. *Progressive Technologies Of Coal, Coalbed Methane, And Ores Mining*. – 2014. – 333-339.
5. Gorova A., Kolesnyk V., Myronova I. Increasing of environmental safety level during underground mining of iron ores // *Mining Of Mineral Deposits*. – 2014. – Т. 8. – №. 4. – С. 473-479.
6. Myronova I. Changing of biological traits of winter wheat that vegetate near emission source of ironore mine // *Mining Of Mineral Deposits*. – 2015. – Т. 9. – №. 4. – С. 461 – 468.
7. Технология повышения экологической безопасности при добыче железных руд подземным способом: Монография / А.И. Горовая, И.Г. Миронова, М.Н. Кононенко, А.В. Павличенко; Днепропетровск: Литограф, 2014. – 136 с.
8. Khomenko O., Kononenko M., Myronova I. Blasting works technology to decrease an emission of harmful matters into the mine atmosphere // *Mining of Mineral Deposits*. – 2013. – С. 231 – 235.
9. Khomenko O., Kononenko M., Myronova I. Ecological and technological aspects of iron-ore underground mining // *Mining of Mineral Deposits*. – 2017. – Т. 11. – №2. – С. 59-67.
10. Khomenko, O., Kononenko, M., Myronova, I., Sudakov, A.. Increasing ecological safety during underground mining of iron-ore deposits // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2018. – №2 – С. 29 – 38.

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ВСКРЫВАЮЩИХ ВЫРАБОТОК

Кушеков К.К.¹, Демин В.Ф.¹, Воробьев А.Е.².

¹КарГТУ, ²АУНГ

В Карагандинском угольном бассейне половина рабочих пластов (33 из 65) относятся к тонким с общей мощностью 0,7-1,2 м, в которых находится более 20 % балансовых запасов, преимущественно, коксующихся углей.

Объем добычи из них никогда не превышал 4-5 %, что в значительной степени обусловлено отсутствием эффективных способов и средств их отработки в связи со сложными горно-геологическими условиями их залегания, из-за их весьма неустойчивых пород непосредственной кровли, низкой несущей способности слоев почвы, повышенных углов падения, наличия на отдельных участках труднообрушаемой кровли, интенсивной тектонической нарушенностью, переменной мощности и др.

Ведение подготовительных работ по маломощным пластам связано с увеличением объемов породы, присекаемой по сечению выемочных выработок, которые требуют значительных затрат на выдачу из шахты горной массы с раздельными грузопотоками угля и породы.